



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Analiza matematyczna III		11.1.0426	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Matematyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Barbara Wolnik; prof. UG, dr hab. Antoni Augustynowicz; dr Jan Jastrzębski; dr Jacek Gulgowski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		10	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 60 godz., Ćw. audytoryjne: 60 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2020/2021 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny testowy</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie trzech kolokwium w semestrze. Egzamin końcowy - pisemny z teorii po każdym semestrze. Warunkiem zaliczenia (zdania egzaminu) jest uzyskanie ponad 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena końcowa jest średnią oceny z zaliczenia i oceny z egzaminu.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

Zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postaw studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
MMAD_W01	+	+		
MMAD_W02	+	+		
MMAD_W05	+	+		
MMAD_W06	+	+		
MMAD_W07	+	+		
MMAD_W08	+	+		
Umiejętności				
MMAD_U01	+	+		
MMAD_U02	+	+		
MMAD_U05	+	+		
MMAD_U06	+	+		
MMAD_U07	+	+		
MMAD_U08	+	+		
Kompetencje społeczne				
MMAD_K01			+	
MMAD_K02				+
MMAD_K04			+	
MMAD_K06				+
MMAD_K09			+	+

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Brak

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz podstawami teorii równań różniczkowych.

**Treści programowe**

1. Pochodne funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, pochodna (różniczka) - związki pomiędzy tymi pojęciami.
2. Pochodne wyższych rzędów, tw. Schwartza o przemienności różniczkowania cząstkowego. Wzór Taylora, ekstrema lokalne.
3. Odwzorowania  $R^n$  w  $R^m$ , jacobian, dyfeomorfizm, twierdzenie o lokalnym dyfeomorfizmie. Twierdzenie o funkcjach uwikłanych. Ekstrema warunkowe.
4. Całka Riemanna w  $R^2$  i  $R^3$  (oraz  $R^k$ ), tw. o całkach iterowanych, tw. o zamianie zmiennych w całce wielokrotnej.
5. Całka krzywoliniowa. 1- i 2-formy. Całka z 1- i 2-form. Twierdzenia Greina i Stokes'a.
6. Liniowe równania różniczkowe i o rozdzielonych zmiennych. Dwupunktowe zagadnienie brzegowe dla równań różniczkowych.

**Wykaz literatury**

1. A. Birkholc: Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych. PWN W-wa, 1995.
2. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, tom I, II i III. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1978.
3. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.

**Kierunkowe efekty kształcenia**

**Wiedza**

Student

- zna podstawowe pojęcia oraz wybrane metody i twierdzenia logiki matematycznej i teorii mnogości (MMAD\_W01)
- zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia analizy matematycznej oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tej dziedziny, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania (MMAD\_W02)

- zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia równań różniczkowych (MMAD\_W05)
- zna wybrane pojęcia, metody i twierdzenia topologii (MMAD\_W06)
- rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk (MMAD\_W07)
- dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń (MMAD\_W08)

#### Umiejętności

##### Student

- poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami logiki matematycznej i teorii mnogości (MMAD\_U01)
- poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami analizy matematycznej, potrafi - na prostym i średnim poziomie trudności - stosować poznane twierdzenia i metody tej dziedziny oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki (MMAD\_U02)
- poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami równań różniczkowych, potrafi - na prostym i średnim poziomie trudności - stosować poznane twierdzenia i metody tej dziedziny oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki (MMAD\_U05)
- poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami topologii (MMAD\_U06)
- potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, formułować definicje i twierdzenia oraz przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne dotyczące poznanych zagadnień (MMAD\_U07)
- potrafi zaplanować sposób rozwiązania określonego problemu oraz sporządzić poprawny zapis tego rozwiązania, podając ścisłe i precyzyjne uzasadnienia poprawności swoich rozumowań (MMAD\_U08)

#### Kompetencje społeczne (postawy)

##### Student

- zna ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia (MMAD\_K01)
- jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania (MMAD\_K02)
- zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; etycznego postępowania (MMAD\_K04)
- jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych (MMAD\_K06)
- jest gotów do krytycznej oceny argumentów, znajdowania luk w rozumowaniach i konstruktywnej krytyki w stosunku do rozumowań innych osób (MMAD\_K09)

#### Kontakt

Barbara.Wolnik@mat.ug.edu.pl